



RME - produktion på gårdsnivå

Möjligheterna och problematiken för produktion av RME på gårdsnivå.

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Fredrik Bodin och Alexander Gideskog

2010

Författare:

Fredrik Bodin och Alexander Gideskog

Titel:

RME - produktion på gårdsnivå.

RME - farm scale level production of biodiesel.

Program/utbildning:

Lantmästarprogrammet

2010

Huvudområde:

Lantbruksvetenskap

Nyckelord (6-10 st):

Gårdsnivå, differentiera, lönsamhet, avsättning, garantiåtagande, lantbrukare, drivmedelskostnader.

Handledare:

Christer Nilsson

Examinator:

Christer Nilsson

Kurskod:

EX0351

Kurstitel:

Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Omfattning (hp):

10

Nivå och fördjupning:

G1E

Utgivningsort:

Alnarp

Månad, År:

Maj 2010

Serie:

Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten

Omslagsfoto:

Nilla Mårtensson

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en två-årig universitetsutbildning vilken omfattar 120 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 6,7 veckors heltidsstudier (10 hp).

Vi har själva varit intresserade av RME produktion och ville därför undersöka lönsamheten och möjligheterna för lantbrukare att producera på gårdsnivå.

Ett varmt tack riktas till Kennert Jonsson Ageratec, Kenth-Olof Söderqvist Energigården, Carina Lindh LRF Konsult samt Sven Fredriksson på Naturbruksgymnasiet Uddetorp som varit till stor hjälp vid i arbetet och bidragit med goda synpunkter och råd samt delat med sig av sin forskning.

Professor Christer Nilsson har varit examinator för arbetet.

Alnarp Maj 2010

Fredrik Bodin
Alexander Gideskog

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	5
BAKGRUND	5
SYFTE	5
MÅL	5
AVGRÄNSNING	6
LITTERATURSTUDIE	7
ALLMÄNT	7
<i>Fakta om RME</i>	7
<i>Teknisk data</i>	7
PROCESSEN FÖR FRAMSTÄLLNING AV RME	8
<i>Pressning</i>	8
<i>Rening efter pressning</i>	9
<i>Processen från rapsolja till RME</i>	9
<i>Utrustning för produktion på gårdsnivå</i>	11
<i>Rapskaka</i>	11
<i>Lagring av RME</i>	12
ANVÄNDNING AV RME	13
<i>Begränsande faktorer för användning av RME</i>	13
<i>Garantier från tillverkare</i>	14
<i>Scania</i>	14
<i>Volvo lastvagnar</i>	14
<i>Söderberg o Haak</i>	14
<i>John Deere</i>	15
<i>Lantmännen maskin AB</i>	15
<i>Agco maskiner</i>	15
EKONOMIFAKTORER	16
<i>Skatter för diesel</i>	16
<i>Skatter för biodrivmedel</i>	16
<i>Energigrödestöd</i>	16
<i>Ekonomi i rapskaka</i>	17
MATERIAL OCH METOD	17
RESULTAT	18
<i>Avsättning för RME</i>	18
<i>Avsättning för biprodukter</i>	19
<i>Tillgång till råvara</i>	20
<i>Slutsats av kalkylen</i>	20
DISKUSSION	21
REFERENSER	23
SKRIFTLIGA	23
MUNTliga	24
<i>Bilaga 1</i>	25
<i>Bilaga 2</i>	27

SAMMANFATTNING

Med en skiftande världsmarknad och tidvis lönsamhetsproblem i det svenska jordbruket söker allt fler lantbrukare sätt att differentiera sig för att förbättra lönsamheten. Genom att förädla och få ut ett mervärde av sina producerade råvaror är produktionen av biodiesel ett intressant alternativ för att förbättra lönsamheten på gårdsnivå. Den diesel som säljs i Sverige idag har en RME- inblandning på 5 % men möjligheten finns att öka den inblandningen. Genom utveckling av motorteknik tillåter idag allt fler tillverkare höga inblandningar även upp emot 100 %. Därmed finns det god avsättning för en ökad produktion av RME. Detta arbete syftar till att utreda möjligheterna och problematiken med produktion av RME på gårdsnivå, samt att utreda lönsamheten i produktionen och påvisa parametrar som påverkar ekonomin.

I arbetet tas litteratur skriven tidigare på området upp, vilka belyser produktionsprocessen samt parametrar som påverkar processen. Fakta gällande faktorer som påverkar användningen och belyser problem samt möjligheter med användningen av RME tas även upp för att förstå omfattningen med RME produktion. Ekonomiska faktorer som påverkar den totala lönsamheten tas upp såsom biprodukter och skatter. Arbetet inventerade även möjlig användning och avsättning för biodiesel.

För att utreda lönsamheten på gårdsnivå togs en kalkyl fram som visar på produktionens lönsamhet samt känslighet mot omvärldsfaktorer. Framställda diagram visar på brytpunkter och förutsättningar för lönsam produktion. Dessa analyserades sedan utifrån teorier och den tidigare litteraturen som belyst olika faktorer i produktionen.

Den viktigaste slutsatsen som dras av studien är att det finns goda möjligheter för bra lönsamhet för produktion av RME på gårdsnivå och därmed få ut ett mervärde av sina odlade råvaror. Slutsatser gällande faktorer som påverkar lönsamheten på gårdsnivå diskuteras samt parametrar vid val av produktionsanläggning.

SUMMARY

With a shifting world market and periodically profitability issues, Swedish farmers seek alternative ways to enhance their profitability. One interesting alternative to get a higher value and enhance products is biodiesel, a way to improve the profitability on a farm-scale. The diesel that is produced and sold, already have a mixture of 5% biodiesel, and there is a possibility to add more biodiesel to it. By developing new engines several engine-manufacturers now allow a mixture up to 100% biodiesel in their engines. Hence there is a market for an increased production of biodiesel. The aim of this study were to investigate the possibilities and the problems related to farm-scale production of biodiesel, and to study the profit margin in the production. It should also point out the key factors that affect the profit.

In this degree project the existing literature within this subject was gathered and studied. The literature treats the production process and the key factors that affect the process. Facts concerning key factors that affect the production of biodiesel were gathered and pointed out so that the reader could understand the extent of biodiesel production. Economic key factors such as by-products and taxes are also illustrated. This degree project also illustrates possible use and markets for biodiesel.

To investigate the profitability on a farm-scale production a calculation were made that points out the profitability and sensitivity to the global market. Diagrams show the key points for profitability and conditions for a profitable production.

The most important conclusion that is drawn from this degree project is that there are good possibilities for a profitable and sustainable farm-scale production of biodiesel, and thereby to get a greater value from their products.

INLEDNING

Sveriges livsmedelsproduktion är i dagsläget beroende av fossila bränslen för att driva det stora antal traktorer, lastmaskiner och tröskor som används inom jordbruket. Den diesel som levereras ut till lantbrukarna idag har en inblandning på 5 % rapsmetylester, men möjligheterna finns för att öka den inblandningen. Genom utveckling av motorteknik tillåter redan idag allt fler tillverkare höga inblandningar, upp emot 100 % beroende på tillverkare och modell.

BAKGRUND

Med en skiftande världsmarknad och lönsamhetsproblem i det svenska jordbruket söker allt fler lantbrukare sätt att differentiera sig för att förbättra lönsamheten. Genom att förädla och få ut ett mervärde av sina producerade produkter är produktionen av biodiesel ett intressant alternativ för att förbättra lönsamheten på gårdsnivå. Produktionen ger lantbrukare stora möjligheter att dels sänka sina drivmedelskostnader och samtidigt bli mer klimatsmarta.

I Sverige finns det ett stort antal traktorer, lastmaskiner och tröskor som används inom jordbruket. Den diesel som levereras ut till lantbrukarna idag har en inblandning på 5 % RME, men möjligheterna finns för att öka den inblandningen. Genom utveckling av motorteknik tillåter redan idag allt fler tillverkare höga inblandningar. Tekniken att producera RME ifrån rapsolja är vida känd och har skett under många år, ofta i liten skala på gårdar av lantbrukare och på mindre företagare. Större anläggningar har den senaste tiden blivit allt vanligare för RME produktion.

SYFTE

Syftet med arbetet var att ge lantbrukare och företagare en god insikt i produktionen och lättförståliga, övergripande kalkyler som skall kunna fungera som beslutsunderlag för val av investeringar på gårdsnivå.

MÅL

Målet för arbetet var att ta fram en faktasammanställning för RME för att ge en tydlig bild av tekniken bakom produktionen samt av problematiken och möjligheterna med produktion av biodiesel, dels för försäljning, dels för egen användning. Arbetet skulle också ge beslutsunderlag för intressenter gällande ekonomin i produktionen och gå igenom alla parametrar som påverkar lönsamheten.

AVGRÄNSNING

Arbetet har inte behandlat ekonomin i produktionen av råvaran till RME (rapsfrö) då ett stort antal arbeten behandlat ämnet. Arbetet har inte heller behandlat odlingsteknik eller faktorer som påverkar odlingen av raps, utan endast jämför befintliga siffror i framställningskostnaden och belysa ytligt de faktorer som påverkar kalkyen.

LITTERATURSTUDIE

ALLMÄNT

Biodiesel är ett samlingsnamn för fettsyrametylester, så kallad FAME (fatty acid mehtyl ester) som kan tillverkas av en mängd olika grödor som t.ex. palmolja, sojaolja, solrosolja och animaliska fetter. Dessa kallas även för första generationens biodiesel. Biodiesel framställt på skogsråvara kallas för andra generationen och är fortfarande under utveckling och förväntas ha stora möjligheter i framtiden. FAME tillverkad enbart på raps benämns RME (Rapsmetylester). Den FAME som produceras storskaligt i Europa idag är ofta en produkt tillverkad av många olika råvaror, men med raps som den största råvaran. De småskaliga produktionsanläggningar som finns i Sverige idag använder nästan uteslutande raps som råvara och därmed är det korrekt att benämna produkten för RME.

När man i dagligt tal pratar om RME menar man ofta en produkt som uppfyller den europeiska standarden för FAME, EN 14214 (CEN 2008). Rapsolja är idag den råvaran som är bäst lämpad för att producera FAME enligt EN 14214 (Bioenergiportalen 2010).

Fakta om RME

RME är ett bränsle avsett för dieselmotorer och tillverkas av rapsolja, metanol och kaliumhydroxid. Framställningen sker genom en omförestningsprocess där glycerolen i rapsoljan byts ut mot metanol under inverkan av en katalysator, vilket resulterar i en produkt som har stora likheter med vanlig diesel. I dagsläget är metanolen fossil men kan bytas ut mot etanol i framtiden. 75 % av koldioxiden som släpps ut vid förbränning ingår i kretsloppet och återförs till växterna, att jämföra med 0 % för diesel.

Teknisk data

EN 14214 är en europeisk standard fastställd för biodiesel. För att uppfylla standarden måste biodieseln uppfylla vissa krav t.ex. måste slutprodukten innehålla minst 96,5 procent FAME. Standarden innehåller även specifikationer för hur mycket vatten, svavel, glycerol, metanol och katalysator som får finnas kvar i biodieseln. (se Tabell 1). Vid analys av drivmedlet mäts bland annat densitet, flampunkt, viskositet, svavelhalt o.s.v. Detta är ett bra hjälpmedel för att säkerställa god kvalitet på RME och prover kan skickas till laboratorier för analys. RME måste uppfylla standarden enligt EN 14214 om den ska användas som drivmedel. Om denna standard inte möts så gäller inga garantier från maskintillverkare. Det kan vara svårt att uppnå standarden om man producerar på gårdsnivå, men dagens anläggningar har inga problem att uppnå standarden speciellt vid framställning med rapsfrö som råvara. Vid användning av andra råvaror kan det vara problematiskt att uppfylla samtliga krav.

Tabell 1. EN 14214 standard för RME(Ekobränsle 2010).

ANALYS	ENHET	SPECIFIKATION	TYPISK ANALYSDATA
Densitet vid 15°C	kg/m ³	0,870- 0,900	0,884
Flampunkt	°C	Min 130	160
CFPP**	°C	-5	-15/-20
Visk. Vid 40°C	mm ² /s	3,5-5,0	4,5
Energiinnehåll MJ/kg			38
Energiinnehåll MJ/l			33
Svavelhalt	mass ppm	Max 10	5
Fosforhalt	mass ppm	Max 10	2
Vattenhalt	mg/kg	Max 500	<300
Aromathalt	vol-%		
Varav PAH	vol-%		
Begynnelsekokpunkt	°C	195	195
95% överdestillat	°C	350	350

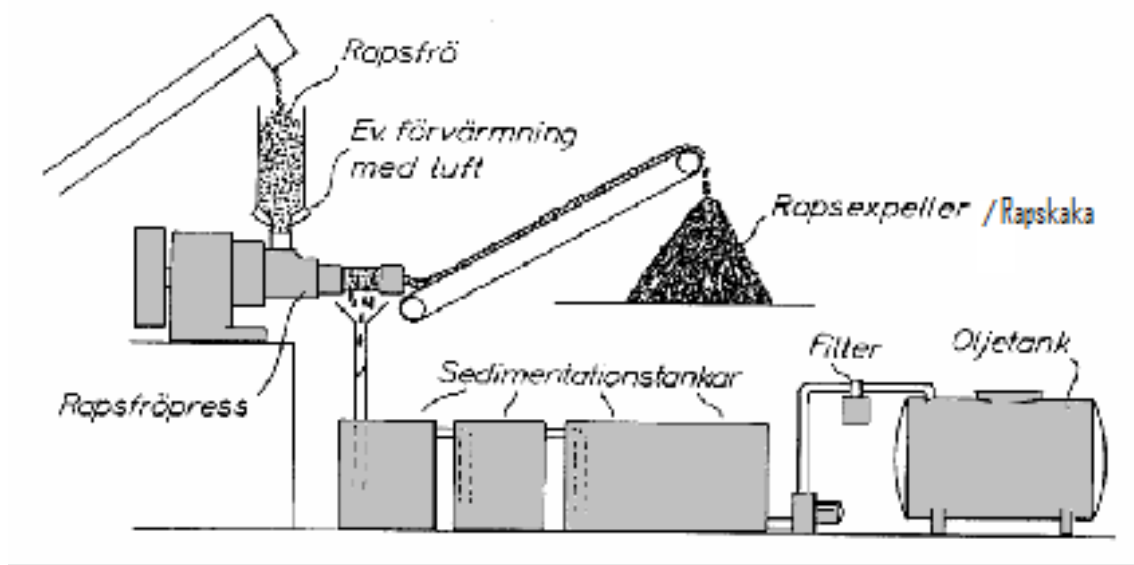
*Med typiska analysdata avses normala analyserade data som produkten har under en längre tidsperiod. Variationer inom produktspecifikationen kan förekomma.

** Sommartid är CFPP -5 / och vintertid -21. Vintertid tillsätts ett vinteradditiv.

PROCESSEN FÖR FRAMSTÄLLNING AV RME

Pressning

Frön av raps och rybs innehåller 40-50 % olja som kan utvinnas antingen genom enbart pressning (se Figur 1) eller genom pressning följt av extrahering. Pressresterna, rapskakan eller rapsexpeller innehåller normalt 10-15 % olja medan rapsmjölet efter extraktion endast innehåller ett par procent olja (Bernesson, 2007). Hos småskaliga producenter på gårdsnivå används kallpressning, oftast med en mekanisk skruvpress där man får ut 65-80 % av den olja som finns i fröna. Att kallpressa fröna är en driftsäker och en relativt enkel metod som lämpar sig väl för den småskaliga produktionen som är aktuellt på gårdsnivå. I större anläggningar i storskalig produktion används oftast varmpressning där fröna värms upp till 80°C innan de pressas mekaniskt, följt av ytterligare extrahering av olja ur den återstående pressresten. Mängden extraherad olja kan även höjas genom att tillsätta hexan i processen och därmed få ut upp till 98 % av oljan i fröna (Bioenergiportalen, 2010).



Figur 1. Schematisk bild av en anläggning för framställning av rapsolja (Bernesson, 2007).

Oljemängden som kan utvinnas i processen påverkas av flera faktorer. Frönas vattenhalt vid pressning bör ligga på cirka 7-8% då torrare frön lätt går sönder. Temperaturen bör även vara minst 20°C vid kallpressning. Det är även viktigt för pressprodukten att råvaran är ren och fri från ogräs, agnar, sand och annat som kan inverka på pressningen.

Rening efter pressning.

Den framställda oljan innehåller en del fasta föroreningar och måste därför renas före omförestring (Bernesson, 2007). Detta kan ske genom sedimentation, centrifugering eller filtrering. Reningen av oljan underlättas om oljan är varm efter pressningen (35-50°C), och gynnas om temperaturen kan bibehållas så länge som möjligt i reningsprocessen då oljan är mer lättflyktig vid högre temperaturer.

Restprodukten ifrån reningen (sedimentet) har en mängd användningsområden såsom gödselmedel, inblandning i kompost, djurfoder och som råvara i biogasanläggning och besitter därmed ett visst värde. Sedimentet kan även återföras till oljepressen och matas in med fröet i vissa pressanläggningar för att höja utbytet av rapsen. Sedimentet kan även brännas (Bernesson, 2007).

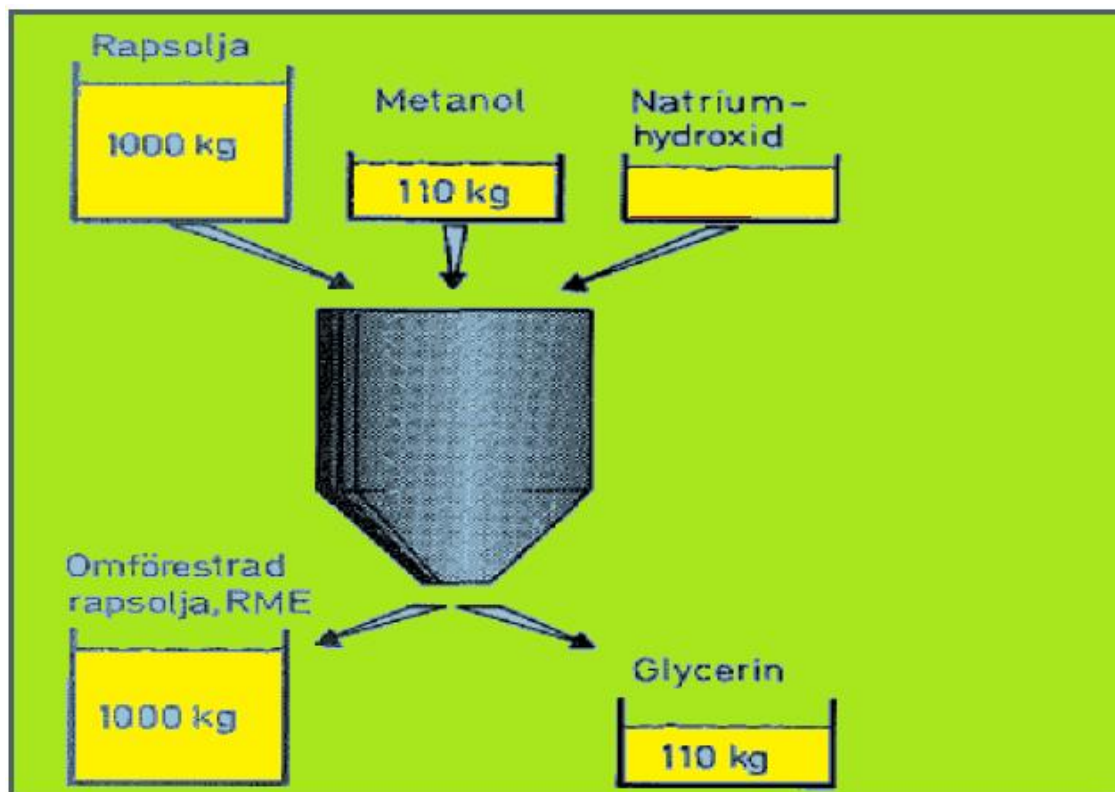
Processen från rapsolja till RME

Framställningen av RME sker genom en kemisk process kallad omförestringsprocess. I processen byts glyceroldelen i rapsoljan ut mot metanol under inverkan av en katalysator som kan utgöras av kaliumhydroxid eller natriumhydroxid som ökar reaktionshastigheten i processen (Norén m.fl, 1993).

Det är glycerolen som annars orsakar problem för användare som kör med rapsolja som inte omförestrats. Glycerolen sätter igen motorns munstycken och filter.

Det finns olika typer av processer, men gemensamt för dem alla är att de kan delas in i följande delsteg (Lind,2010):

1. Inblandning av metanol och katalysator i rapsolja
(för att spjälka de triglycerider som finns i rapsoljan till estermolekyler tillsätts metanol)
2. Höjning av temperaturen i blandningen
(oljan värms till 60 ° C)
3. Reaktion under omrörning
(kvar i behållaren blir RME och glycerol)
4. Sedimentation
(glycerolen är tyngre än rapsmetylestern och kan därmed tappas från behållarens botten)
5. Avtappning av glycerol
6. Borttagning av alkoholöverskott
7. Torkning av metylester
(sker vid lågt tryck, varvid kvarvarande metanol också avgår)
8. Omhändertagande av glycerol



Figur 2. Schematisk bild över framställning av RME (Hansén, Pettersson, 2008)

Utrustning för produktion på gårdsnivå

Företaget Ageratec bygger upp nyckelfärdiga anläggningar anpassande för RME-produktion på gårdsnivå. Företaget har allt från pressar till processorer och tankar. Ageratecs rapsfröpress kan tillgodose processorn med rapsolja helt automatiserat. Det rapsfrö som ska pressas lagras i en silo som är ansluten via en skruv till den rapspress som pressar rapsen till olja. Den pressade oljan flyttas sedan till en sedimenteringstank för vidare förädling. Rapskakan som blir en biprodukt från pressen transporteras via ett transportband och kyls ner och lagras för vidare användning.

Ageratec konstruerar även en processor för vidare förädling av rapsolja. Rapsoljan pumpas in från lagringstanken till en processtank där förestring sker. Genom en bottenplugg tas de sedimenterade restprodukterna ut till en lagringstank. Rapsoljan transporteras till en lagringstank för nedkylning. Hela processen är automatiserad och övervakas och sköts genom en ”touchskärm”. Genom skärmen får man reda på alla parametrar för processen samt sekvenser och tidsintervaller. Allt material är i rostfritt stål och har skydd mot frätande ämnen för att säkerställa lång livslängd. Alla lagringstankar är konstruerade för att arbeta under värme och vakuum. Processorn har en eller två kylanläggningar som kyler ner hela processen. Samtliga delar i anläggningen är monterade på en stålram för att lätt kunna flyttas från konstruktionsplatsen till slutkunden. Hela anläggningen kräver mellan 100-150 kvadratmeter yta. Det krävs att väggarna är brandklassade för att kunna försäkra anläggningen, det är även lämpligt att lokalen är isolerad och uppvärmd till ca 10°C för att säkerställa hela processen (Ageratec, 2010).

Rapskaka

Vid framställningen av RME så pressas rapsolja ut ur rapsfrö. Denna process ger ca 30 % rapsolja/kg rapsfrö. De resterande 70 % är restprodukter och kallas i dagligt tal för rapskaka. I rapskakan återstår 10-20% olja (råfett) men även råprotein och växttråd (se Tabell 2). Den innehåller även många viktiga aminosyror såsom lysin. Råfettet har fördelen att öka smakligheten i fodret. Detta gör rapskakan till ett utmärkt proteinfodermedel till såväl nötkreatur som gris och fjäderfä. Främst är det intressant att utfodra mjölkkor tack vare den höga energihalten. Det är viktigt att få en snabb avsättning för sin rapskaka eftersom lagringstiden är begränsad till ca 2 månader under sommarhalvåret. Detta beror på värmebildning i rapskakan under lagring på grund av att fett i kakan härskar. Härskar rapskaka bör inte utfodras till gris eller fjäderfä eftersom det kan ge rapssmak på kött och ägg. Om man ska sälja rapskakan lokalt så måste man beakta statens jordbruksverks föreskrifter om hantering av fodermedel mellan produktionsplatser (EU, 2005). Hantering av rapskaka i djurproduktion ökar risken för salmonella eftersom den ej har upphettats och kommer oftast direkt från en annan producent. Rapskakan har ett stort värde i en foderstat för alla djurslag. Problematik finns då köpare förväntar sig en jämn tillgång på rapskaka året över, vilket kan vara svårt att leverera vid stilleståndsperioder i produktionsanläggningen (Bernesson, 2007).

Tabell 2. Exempel på sammansättning (% av torrsubstansen) och effektiva värmevärden hos rapsfrö. Kallpressad, rapsexpeller och rapsmjöl (Bernesson, 2007).

BESTÅNDSDEL M.M	FRÖ	ANDEL OLJA URPRESSAD			RAPSMJÖL
		60%	70%	75%	
Råfett	45	24,7	19,7	17	4,5
Råprotein	23	31,5	33,6	34,7	40
Aminosyran lysin	1,3	1,7	1,8	1,9	2,2
Aminosyra metionin	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
Aminosyra treonin	1	1,4	1,5	1,5	1,8
Aminosyra cystin	0,6	0,8	0,8	0,9	1
Aminosyra tryptofan	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Växttråd	7	9,6	10,2	10,6	12,3
Kvävefria ext.ämn.	20	27,4	29,2	30,2	35,5
Aska	5	6,8	7,3	7,5	7,7
Mängd olja (g) ur 100g		27	31,5	33,8	42,4
Eff. Värmev. (MJ/kg TS)	26,7	22,5	21,4	20,8	18,2

Att utfodra till djurproduktion är inte det enda användningsområdet för rapskaka. Det finns även stor potential för att röta, elda och gödsla med det. Vid rötning så kan rapskaka ge ett ökat gasutbyte från andra substrat till exempel stallgödsel. Rapskaka kan användas som organiskt gödselmedel eftersom det innehåller höga halter av kväve (4-6%), fosfor (2%) och kalium (1%) (Knutsson, 2007).

Lagring av RME

Lagring av RME kan ske på precis samma sätt som lagring av vanlig diesel eller eldningsolja. De allmänna rekommendationerna är att man inte bör lagra ren RME längre än 6 månader för att vara säker på att det håller god kvalitet. Detta beror på att RME är känsligt för vatten, värme och solljus på grund av att det är en nedbrytbar produkt som är lättillgänglig för mikroorganismer. Om man ska lagra RME så måste tanken eller cisternen som används vara godkänd enligt regelverket för lagring av diesel, (SNV, 2003). Rapsmetylester är ett mildt lösningsmedel och kan därför ge stora problem vid användning av gamla cisterner som redan använts. RME i tankar på maskiner och i lagringscisterner kommer att lösa upp allting inuti och kommer därför att ge stora problem om de inte är korrekt rengjorda innan användning (Lindh, 2010).

ANVÄNDNING AV RME

För att användas som drivmedel måste RME(biodiesel) uppfylla kraven enligt standard EN 14214 (CEN,2008). Sedan 2006 har huvuddelen av all diesel såld i Sverige innehållit en inblandning av max 5 % RME. Denna inblandning påverkar inte den fossila dieseln nämnvärt utan bränsleblandningen har fortfarande den fossila dieseln egenskaper. För högre inblandningar kan modifieringar av motor och bränslesystem behöva göras. Kontakt bör tas med återförsäljare för att se vad som gäller för det aktuella fordonet innan användning (Lindh, 2010). RME är ett ypperligt drivmedel för fordon med bra smörjningsegenskaper och ett högt energivärde. Biodiesel innehåller dock något mindre energi per liter jämfört med fossil diesel, vilket resulterar i en något förhöjd bränsleförbrukning.

Begränsande faktorer för användning av RME

De största faktorerna som begränsar användandet och utbudet av RME och FAME idag är bristande acceptans från motorindustrin samt begränsad tillgång på billig råvara.

Trots vissa framsteg de senaste åren är fordonsindustrin splittrad. En del leverantörer accepterar användandet av biodiesel till sina dieselmotorer och lämnar därmed samma garantier som vid användning av fossilt diesel. Andra tillverkare lämnar inga garantier vid användning av bränslet utöver normalinblandningen på 5 %. Orsakerna till vissa tillverkares tveksamhet till användandet av biodiesel är en rad välkända problem med användandet av bränslet. Köldegenskaperna är en sådan egenskap. Ren RME har en praktisk nedre vintergräns vid ungefär minus 10 till minus 15°C. Om FAME har tillverkats av andra sorters oljor än rapsolja kan gränsen flyttas upp närmre 0°C.

Avgasreningssystemen på fordon kan även få problem vid användning av RME. Det är mycket osäkert om den nya generationens motorer med avgasefterbehandling och avancerade insprutningssystem kan klara av RME och FAME. Partikelfilter som sitter på de flesta nyare dieselfordon och framförallt personbilar tenderar att få beläggningar i filtret vid användning av bränslet med nedsatt reningseffekt som följd. Bränslespädning i motoroljan får svårare konsekvenser då bränslets egenskaper gör att den inte dunstar på samma sätt som diesel gör. RME som späds ner i motoroljan kan i värsta fall polymeriseras och bilda tjocka föroreningar i oljan.

Oftast kan man bortse från dessa problem vid användning av normalinblandad diesel (5 %). Dock har problem uppstått under stränga vintrar som t.ex. 2006 vilket resulterade i att bränsleleverantörerna tillfälligt upphörde med inblandning av RME i dieseln. Vid vinterbruk bör därför tillsatser användas, så kallade vinteradditiver och vid temperaturer lägre än minus 20°C är 100 % RME olämpligt som bränsle (Hansén & Pettersson, 2008).

Garantier från tillverkare

För att garantiåtagande från tillverkare skall gälla är det viktigt att de krav som ställts ifrån tillverkaren uppfylls. Bevisbördan ligger på ägaren till fordonet att samtliga krav har följts vid komplikationer. Vid användning av fordon med garantiåtagande bör kontakt med återförsäljaren tas för information om krav och förbehåll för att garantin inte skall undantas.

Samtliga fabrikat anger EN 14214 som lägsta standard för biodiesel. Därmed förutsätter detta att produktionen på gårdsnivå uppfyller standarden för att kunna användas i fordon. Detta skall även bevisas, vilket kan vara problematiskt vid mindre enklare anläggningar.

Scania

Svenska Scania garanterar på samtliga modeller i deras produktutbud sedan år 2000, 100 % inblandning av RME, under förutsättning att den är godkänd enligt EN 14214. Detta är förutsatt att serviceintervallet halveras och att motorn inte är utrustad med ad-bluetillsats. Om man beställer en ny lastbil från Scania så kommer den att utrustas med en separat liten dieseltank till dieselvärmaren. Om man har för avsikt att börja köra på 100 % RME i en lastbil som redan använts så måste man först få lastbilen servad av Scania för oljebyte, filterbyte, och byta eventuella bränsleslangar som är dåliga. Man kan heller inte använda dieselvärmaren på äldre modeller som körs på RME. (muntligt, Aula, 2010)

Volvo lastvagnar

Svensk Volvo garanterar i dagsläget en inblandning upp till 30% RME i sina nya modeller som tillverkas under förutsättning att bränslet är godkänt enligt EN 14214. Detta förutsätter att man har ett förkortat serviceintervall och kontrollerar bränsleledningar vid varje service. Anledningen att man inte har utvecklat sina motorer är på grund av att man inte kan veta vilka biodrivmedel som kommer att subventioneras i framtiden. (muntligt, Johansson, 2010)

Söderberg o Haak

Söderberg o Haak är den svenska generalagenten för New Holland och Case IH. Case IH godkänner en inblandning på upp till 100 % RME på sina motorer med steg 2 emissionering, förutsatt att bränslet är godkänt enligt EN 14214. Sedan november 2007 så är alla New Hollandmotorer godkända för 100 % inblandning av RME. Det gäller även de modeller med commonrail motorer. Detta är förutsatt att man halverar serviceintervallen och en speciell filterinsats är installerad.(muntligt Per Jonsson)

John Deere

Svenska John Deere har i dagsläget endast godkänt 5% inblandning RME i diesel d.v.s. den inblandning som finns i all diesel, förutsatt att den är godkänd enligt EN 14214. John Deere arbetar inte heller i dagsläget med att utveckla sina motorer för att kunna använda RME (muntligt, Åhman, 2010).

Lantmännen maskin AB

Lantmännen maskin är återförsäljare för Fendt, Claas och Valtra. Valtra har varit väldigt framåt och utvecklade tidigt dieselmotorer som var godkända för RME. Alla Valtras motorer är godkända för 5 % inblandning utan åtgärder. Man kan köra på en inblandning upp till 100 % förutsatt att den är godkänd enligt EN 14214. Om garantier skall gälla så måste ett extra förfilter installeras och att serviceintervallen halveras.

Fendt är det traktormärke som i dagsläget godkänner 100 % RME utan någon ombyggnad eller modifiering av motorerna förutsatt att RME är godkänd enligt EN 14214 och att serviceintervallen halveras. Detta gäller för samtliga Fendt traktormodeller som är yngre än 1995 årsmodell.

Claas traktorer har John Deere motorer och är därför inte godkända för en högre inblandning än 5 % (muntligt, Yngve, 2010).

Agco maskiner

Agco med Massey Ferguson som huvudprodukt arbetar kontinuerligt för att möjliggöra användning av alternativa bränslen inklusive RME. Beroende på modell godkänns 20 % inblandning av RME till 100 % på nya jordbrukstraktorer och skördetröskor under förutsättning att serviceintervallen anpassas och att bränslet uppfyller En 14214 (muntligt, Hahn 2010 & Lindh, 2010).

EKONOMIFAKTORER

Skatter för diesel

Sverige har i dagsläget en hög energiskatt och koldioxidskatt. Detta påverkar dieselpriiset kraftigt och det ligger idag på ca 3167 kr/kubikmeter diesel. Om man har ett jordbruksföretag så är dieselskatten kraftigt subventionerad och i dagsläget återbetalas energi- och koldioxidskatten till 79 % för jord- och skogsföretag. Detta statliga direktiv gäller fram till den 1 januari 2011 då återbetalningen till jord- och skogsföretag sänks till 70 %. Vid år 2015 kommer återbetalningen att sjunka till 40 % (muntligt, Lewald, 2010).

Skatter för biodrivmedel

Om man producerar någon form av biodrivmedel (biogas, etanol, RME) så har man förutsättningar för att vara med i ett statligt pilotprogram. Staten beslutade 27 oktober 2003 i enlighet med energiskattedirektivet att under tillsyn av skattemyndigheten tillämpa skattebefrielse eller nedsatt skattesats för vissa skattepliktiga produkter av biologiskt ursprung. Detta betyder att regeringens skattestrategi för koldioxidneutrala drivmedel helt undantas från koldioxidskatt och energiskatt. Med stöd av 2 kap. 12§ lagen (SFS, 1994) så kan det efter individuella beslut ges skattelättnader av energiskatten och koldioxidskatten med 100% till företag som producerar biodrivmedel. Denna strategi har godkänts av EU kommissionen som en skattestrategi för att lyfta fram biodrivmedel. Beslutet gäller fram till den 1 januari 2013 och efter det så är det ingen som vet vad som kommer att hända. Om man ska sälja RME som har producerats på gårdsnivå och om man har fått dispensen så kommer det endast bli vanlig moms på försäljningen av bränslet. Enligt det statliga direktivet om man ska få skattereduktionen så får inte priset vara lägre än motsvarande fossilt bränsle för att inte kunna snedvrída konkurrensen på marknaden (muntligt, Wallentin, 2010).

Energigrödestöd

Inom EU finns ett stöd för odling av energigrödor. Detta stöd tillkom 2003 och är till för de lantbrukare som väljer att odla energigrödor. Stödet ligger på 45euro/ha och är oberoende av vilken gröda som odlas. Alla grödor förutom hampa är möjliga att odla för att få tillgång till stödet. Godkända energiprodukter är biodrivmedel, elektrisk energi och värmeenergi som produceras från biomassa. På grund av risken för dubbla stöd finns det ett omfattande regelverk som måste uppfyllas för att få tillgång till stödet. För att få tillgång till stödet ställs krav på kontrakt mellan odlaren och producenten. Tyvärr så uppfattas administrationen som krånglig och stödet utnyttjas därför inte så ofta (SJV, 2006).

Ekonomi i rapskaka

Priset på icke ekologisk rapskaka ligger i dagsläget på ca. 2,50kr/kg (muntligt, Nors, 2010) och anses därför vara en väldigt viktig del i en kalkyl för RME produktion. Rapskakan har ett stort värde i en foderstat för alla djurslag, därmed så finns det en god avsättning för rapskakan hos djurproducenter. Att djurproducenter kan betala för att få proteinrik rapskaka i sin foderstat är nyckeln till att få en lyckad rapsoljekalkyl. Att sälja rapskakan som gödning är ett fullgott alternativ och kan ge god avkastning i kalkylen. Att elda upp rapskakan är oekonomiskt med tanke på värmevärdet och priset som man kan betala för en förbränningsprodukt (Bernesson, 2007).

MATERIAL OCH METOD

Huvudmålet för detta arbete har varit att utreda möjligheterna och problematiken för produktion av RME på gårdsnivå, samt att utreda lönsamheten i produktionen och påvisa parametrar som påverkar ekonomin. För att göra detta har vi använt kalkylark i Excel. Kalkylen har vi skapat själva med en Agriwisekalkyl som grund och sedan modifierat och anpassat för RME produktion.

Uppgifter i kalkylen gällande produktionsanläggningar för RME kommer ifrån Kennert Jonsson på Ageratec som är ett ledande företag i produktion och utveckling av RME-produktionsutrustning. Uppgifter gällande priser på in- och utgående produkter är hämtade ifrån Arne Nors på Lantmännen samt ATL:s marknadssida (ATL, 2010). Ytterligare förutsättningar för kalkylerna framgår av bilaga 1 och 2.

Litteraturstudien är gjord efter diskussion med Carina Lindh på LRF konsult, Kent- Olof Söderqvist på Energigården samt Sven Fredriksson på Naturbruksgymnasiet Uddetorp som arbetar med ett liknade projekt i ämnet. Diskussionen resulterade i att vi valde att belysa andra delar än det av Carina Lindh. Hon gav även råd och tips om områden som hon inte lyckats klargöra samt delar som kunde passa i arbete. Litteraturen är hämtad ifrån tidigare arbeten och forskning gjorda i ämnet.

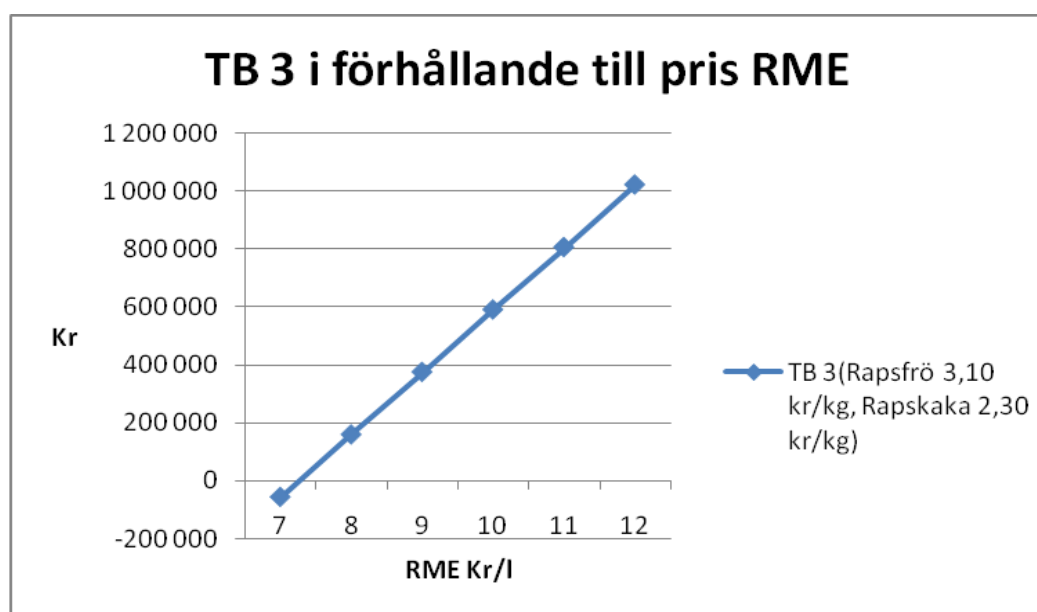
RESULTAT

På gårdsnivå vid en befintlig anläggning finns det en mängd faktorer som påverkar resultatet och avkastningen på lantbrukarens investering. De tre tunga posterna som avgör lönsamheten i produktionen är framförallt marknadens förmåga att betala för den producerade volymen av RME, tillgång och prisbild på råvaror framförallt rapsfrö och avsättning för biprodukter från framställningen.

Avsättning för RME

Trots alla fördelar som biodiesel har kan den som mest bara ta i anspråk 8 % av den totala dieselmärkten (Hansén, Pettersson, 2008). Därför behöver producenter på gårdsnivå finna egna vägar för att få avsättning för sin produkt och därmed hitta de grupper som är beredda att betala för mervärdet med att köra med ett miljövänligt bränsle framställt på gårdsnivå. Trots detta så följer konsumentpriset på RME priset på vanlig fossil diesel som påverkas kraftigt av marknadssvängningar och situationer runt om i världen.

Den totala lönsamheten på produktionen på gårdsnivå är helt beroende av ett högt pris på den producerade varan. Med dagens höga prisnivåer på drivmedel finns det dock goda möjligheter att få en bra avkastning på investerat kapital. Som Figur 1 visar är den nedre gränsen för lönsamhet strax över sju kronor för denna produktionsanläggning, vilket känns som en realistisk låg prisnivå med dagens marknadsutveckling.

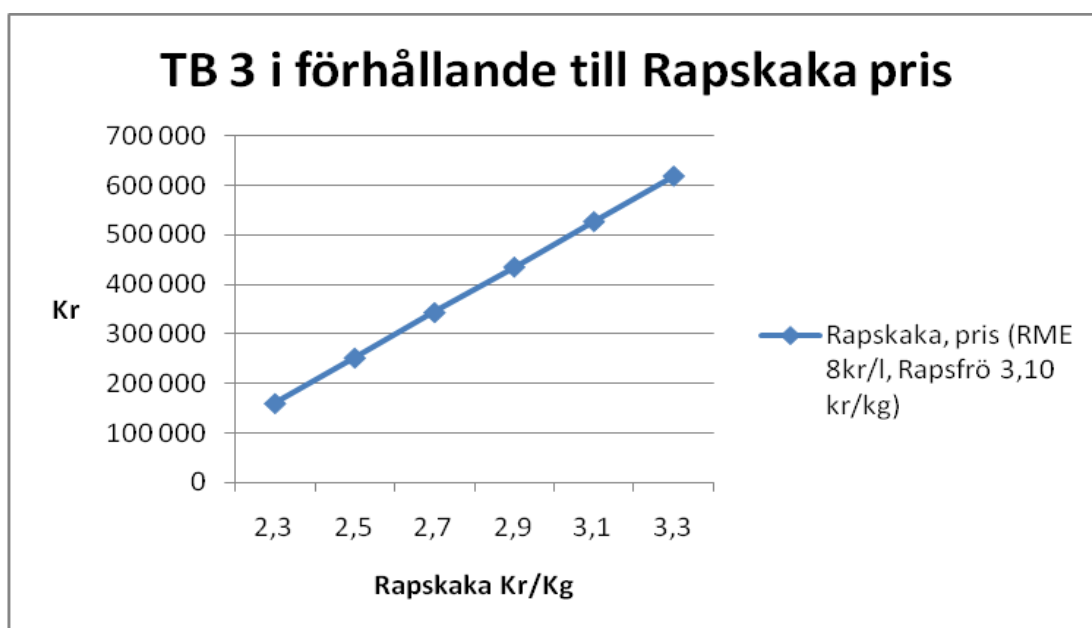


Figur 3. TB3 i förhållande till pris på RME

Avsättning för biprodukter

Med stora mängder biprodukter i produktionen är avsättningen och förmågan att ta ut ett bra pris för dessa avgörande för att uppnå en god lönsamhet. Framförallt rapskaka är den stora biprodukten som påverkar produktionsanläggningens kalkyl. Rapskakans främsta avsättningsområde är som djurfoder och därmed påverkas prisbilden av många parametrar. Priset på proteinfodermedel i Sverige styrs av tillgången och priset på importerad soja. Sojabönan är världen viktigaste olje- och proteingröda och handlas med världen över. Tillgången på världsmarknaden beror på förhållanden och skördar hos de stora producentländerna i Syd- och Nordamerika. Priset på proteinmedel i Sverige styrs därmed mycket av spekulationer om framtida skördar och tillgångar.

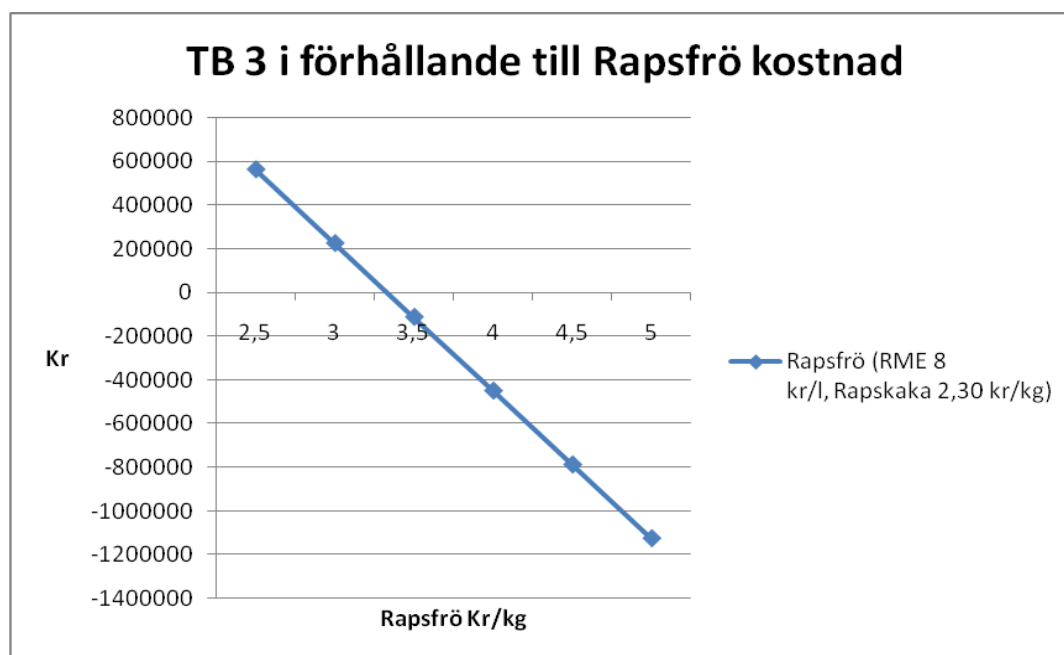
Som kalkylen i bilaga 1 visar är rapskakan en betydande inkomst som i hög grad påverkar anläggningens lönsamhet. I kalkylen har vi valt att räkna med ett ganska lågt pris på rapskakan med tanke på framtida osäkerhet om prisläget på proteinfodermedel. Lantmännens etanolfabrik i Norrköping förväntas snart att släppa ett billigt proteinfodermedel som beräknas att hamna på ett pris runt 1.70:- vilket kan påverka prisbilden i Sverige kraftigt (Lantmännen foder). Rapskaka förväntas dock inte sjunka till samma nivå då det är ett bättre fodermedel utan bör hamna på en rimlig nivå som möjliggör RME produktion med god lönsamhet.



Figur 4. TB 3 i förhållande till Rapskaka -pris.

Tillgång till råvara

Tillgång på billig råvara är avgörande för att få en lönsam produktion av RME. En växlande världsmarknad med sojabönan som prissättare kan resultera i kraftigt stigande priser vissa år vid bristsituation. Som figur 5 visar är RME produktion ej lönsamt vid ett rapspris över 3,40 kr/kg för denna anläggning. Lantbrukare som använder egenproducerad råvara i produktionen är dock inte lika beroende av världsmarknads priser utan påverkas endast av produktionsmedelspriser för odlingen. Vid låga priser på världsmarknaden ger produktionsanläggningen goda möjligheter för lantbrukaren att få ut ett högre pris för sin odlade vara och höja lönsamheten i företaget.



Figur 5. TB 3 i förhållande till rapsfrö -kostnad

Slutsats av kalkylen

Den totala lönsamheten för denna produktionsanläggningen för RME bedömer vi att vara god. Den ger lantbrukare på gårdsnivå medel att öka sin lönsamhet och förmågan att under perioder med sviktande prisbild på marknaden bibehålla lönsamheten genom att förädla odlade varor. De tre stora faktorerna som påverkar lönsamheten går inte att försumma men samtidigt så samverkar de och lindrar påverkan på lönsamheten. Stigande priser på världsmarknaden för proteingröder höjer rapsfröpriset och minskar lönsamheten men samtidigt följer priset på rapskaka uppåt och kompenserar för den ökade råvarukostnaden.

Investeringskostnaden för en anläggning anser vi att vara relativt låg i förhållande till de rörliga kostnaderna vilket möjliggör för företagare med god likviditet att anpassa sig till marknaden och endast producera när lönsamheten är god. Detta kan dock ge problem vid direktröfsäljning till kund som förväntar sig säker leverans och tillgång.

DISKUSSION

För lantbrukare finns det på gårdsnivå stora möjligheter att förbättra sin ekonomi genom att differentiera sitt företag och investera i RME produktion. Därmed kan lantbrukaren få ut ett mervärde på sitt odlade rapsfrö genom att förädla det ytterligare, eller komplementera sin nuvarande verksamhet och förädla inköpt råvara. Det finns en rad parametrar som företagaren måste ta hänsyn till vid val av sin produktionsanläggning som påverkas av gårdens och företagets förutsättningar.

Vad gäller företagets ambitioner avseende produktionsvolym så finns det en mängd mindre anläggningar som kan byggas samman av lantbrukaren själv av relativt billiga material, kapaciteten är låg i dessa anläggningar men har ändå stora möjligheter. Investeringen blir relativt låg men arbetsinsatsen i byggandet och framförallt under produktionen blir väldigt intensiv och kan knappast ses som en god investering i ett företagsekonomiskt perspektiv. Kvalitén på slutprodukten kan även inte garanteras med risk för komplikationer i användningen av produkten. Varan blir även svår att säljas då den inte uppfyller EN 14214.

De småskaliga anläggningarna kan dock vara intressanta för företagare som avser att använda den producerade RME:n inom företaget som ett sätt att sänka sina drivmedelskostnader. Praktisk drift har visat att många dagligen använda maskiner i latbruket fungerar ypperligt på gårdsproducerad RME förutsatt att serviceintervaller och underhåll tillämpas. Företag kan även differentiera sig som miljömedvetna och skonsamma mot miljön då 75% av koldioxiden som släpps ut vid förbränning av RME återförs till växterna jämfört med 0% för diesel. Dessutom bryts RME snabbt ned i naturen, inom 21 dagar bryts 99 procent ned. För diesel kan samma process ta upp till 1000 dagar (Ecobränsle, 2010). Att anta en miljöpolicy och leva upp till den är ett viktigt konkurrensmedel för framtiden, då kunskapen och kraven ifrån konsumenten blir allt högre.

Tillgången på råvaror påverkar i hög grad valet av produktionsanläggning. Även större gårdar kan behöva köpa in rapsfrö för att möta anläggningens kapacitet. Problemet ligger i växtföljden då raps endast bör odlas max vart femte år på samma fält pga. risken för växtföljdssjukdomar. Odlingssäkerheten är även relativt låg med övervintringsproblem vid sen etablering och stränga vintrar, speciellt i mellersta Sverige med kortare odlingssäsonger. Detta kan leda till en bristsituation såväl på gårdsnivå som på marknaden. Producenter som baserar sin råvaruförsörjning på inköp bör även planera för detta med logistik och lagring för att kunna ta emot de stora volymerna som krävs i produktionen med en så billig frakt som möjligt.

De senaste årens prisbild har tydligt visat att lantbrukare i Sverige i dagsläget handlar på en världsmarknad med sina råvaror, med en varierad prissituation som snabbt skiftar efter händelser i omvärlden. Trots visad god ekonomi i RME- produktion kan lönsamheten snabbt förändras med stigande råvarupriser och att producera inte längre blir försvarbart. Företag som i huvudsak använder egenproducerad råvara är mindre känsliga för världsmarknadsfluktuationer och påverkas endast av förändringar i prisbilden för odlingens produktionsmedel. Att bygga storskaliga anläggningar kräver

förtroende för marknaden och för lönsamheten med RME i framtiden. Möjligheterna för god ekonomi är stora men kräver god likviditet vid marknadsstopp som ger möjlighet att stanna anläggningen när produktionen för tillfället inte är lönsam, något som kan vara ekonomiskt krävande vid stora investeringskostnader i anläggningen. För lantbrukare på gårdsnivå är en något mindre anläggning att rekommendera med en måttlig investeringskostnad och hög självförsörjningsgrad av råvara.

Intresset och viljan hos lantbrukaren att själv projektera och iordningsställa anläggningen påverkar i hög grad val av anläggning. I grunden är framställningen av RME en relativt enkel process där enkla medel och utrustning kan användas. Som bifogade kalkyler visar(bilaga 1 och 2) är maskinkostnaden trots allt en relativt liten del av totalkostnaden och påverkar endast totalkalkylen marginellt. Att köpa en nyckelfärdig processanläggning ifrån ett företag som Ageratec med support och garantier är därmed det mest ekonomiska alternativet. Detta ger även en kvalitetssäkring av slutprodukten och därmed möjligheten att sälja den producerade RME:n ut på marknaden då den uppfyller EN 14214.

REFERENSER

SKRIFTLIGA

ATL. 2010. <http://atl.nu/marknad/>. Nedladdad 28 mars 2010.

Ageratec. 2010. <http://ageratec.se/>). Nedladdad 22 april 2010.

Agriwise. 2010. <http://www.agriwise.org/>. Nedladdad 25 mars 2010.

Bioenergiportalen. 2010. <http://www.bioenergiportalen.se/?p=1477&m=957>. Nedladdad 10 april 2010.

Bernesson, S. 2007. Användningsområden för biprodukter vid pressning och omförestring av rapsolja. Institutionen för biokemi och teknik. Rapport – miljö, teknik och lantbruk 2007:04. Uppsala. ISSN 1652-3237.

CEN. 2008. Fettsyrametylester (FAME) för dieselmotorer.
Europastandard EN 14214/ SS-EN 14214.

EU. 2005. Fastställande av krav för foderhygien. EG. förordning nr. 183/2005.

Ecobränsle. 2010. <http://www.lantmannenenergi.com>. Nedladdad 25 april 2010.

Hansén, P & Pettersson, O. 2008. Högre kvalitet på rapsolja för tekniskt bruk. JTI– Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Uppsala.

SJV. 2006. Biodiesel – ett fordonsbränsle på frammarsch. Jordbruksverket rapport 2006:21 Jönköping. ISSN 1102-3007.

Knutsson, H. 2007. Småskalig produktion och användning av rapskaka. Agronom. <http://www.svenskraps.se>. Nedladdad 8 maj 2010.

Lindh, C. 2010. RME – som drivmedel för traktorer och skogsmaskiner. Ännu inte utgivet material framställt av LRF Konsult på uppdrag av Energigården.

Norén, O, Hadders, G, Johansson, S & Lindström, L. 1993. Småskalig framställning av rapsmetylester. JTI - jordbruks- och miljöteknik. Uppsala. ISSN 0346-7597
SFS. 1994. Lag om skatt på energi. Svensk författningssamling SFS 1994: 1776.

SNV. 2003. Naturvårdsverket föreskriften om skydd mot mark och vattenförorening vid lagring av brandfarliga vätskor. NFS 2003: 24.

MUNTliga

Aula, Carl- Henrik. 28 april 2010. Säljare Scania lastvagnar Motala

Fredriksson, Sven. 14 april 2010. Maskinlärare. Naturbruksgymnasiet Uddetorp, Skövde.

Hahn, Greger 27 april 2010. Verkmästare GH:s Traktorcity Mantorp

Johansson, Peter. 26 april 2010. Säljare Finnvedens Lastvagnar, Volvo. Skövde

Jonsson, Per. 25 april 2010. Produktansvarig Söderberg & Haak. Staffanstorp

Kennert, Jonsson 12 april 2010. Eftermarknadschef Ageratec. Norrköping

Kent- Olof, Söderqvist. 13 april 2010. Projektansvarig Energigården/Agroväst

Lindh, Carina. 13 april 2010. Energirådgivare LRF konskult Skara.

Lewald, Anders 13 april 2010. Teknikavdelningen Energimyndigheten område energieffektivisering inom transportsektorn, Förnybar energi, Forskningsstöd.

Nors, Arne. 25 april 2010. Inköpsansvarig Lantmännen spannmål Skänninge

Yngve, Johan. 4 maj 2010. Lantmännen Maskin. Malmö.

Wallentin, Anna. 28 april 2010. Departementssekreterare, Finansdepartementet.

Åhman, Leif. 24 april 2010. VD/Säljare Åhmans Traktorcentrum AB. Linköping

Bilaga 1

Pressning av Rapsfrö					
				Densitet rapsolja kg/l	0,9
				Driftsdagar/ År	300,0
				Arbetsbehov / dag. Tim	0,5
				Behov rapsfrö. Kg:	676364
				Kapacitet l / år vid 24 tim användning /dygn	223200
				Olja l / kg frö	0,330
Intäkter och särkostnader per kvadratmeter och omgång		Kvant	pris	kr	
INTÄKTER					
3323	Rapsolja	kr/kg	29,70%	5,557	1 116 291
93601	Rapskaka	kr/kg	68,00%	2,30	1 057 833
93602	Sediment	kr/kg	2,30%	2,45	38 113
93603					
SUMMA INTÄKTER					2 212 237
SÄRKOSTNADER					
4316	Rapsfrö	kg	676 364,00	3,10	2 096 728
4336	EI	kWh	0,26	0,70	40 622
94336					
5310					
5330					
4360					
4370					
SUMMA SÄRKOSTNADER 1					2 137 351
0000	Oljepress, värdeminskning	kr	1	22500	22 500
	Oljepress, räntekostnad		1	5400	5 400
	Underhåll		1	12500	12 500
10000					
SUMMA SÄRKOSTNADER 2					2 177 751
0000		kr			
20000	Arbete	tim	150,00	230,00	34 500
SUMMA SÄRKOSTNADER 3					2 212 251
TÄCKNINGSBIDRAG					
30000	TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1				74 886
	TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 2				34 486
	TB 3 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 3				-14

Uttvinning/ Produktion		
Kvantitet rapsolja prod	l/år	223 200
Kvantitet rapsolja prod	Kg/år	200 880

Rapspress

Arbetskostnad 230 Kr/tim

Elpris 0,70 kr/kWh

Av 3 kg rapsfrö utvinnes normalt ca:

1 Liter Kallpressad rapsolja

70 ml (7%) sediment

Ca 2 kg rapskaka

Priser Intäkter:

För att få en nollkalkyl sätt Dieselpriiset till 5,25 kr/kg

Rapskaka: 2,30kr/kg

Sediment: 2,45kr/kg

Investering: 250 000kr

Priser Kostnader:

Rapsfrö: 3,10kr/kg

El: 0,70kr / kWh

Avrskrivningsperiod: 10 År

Återanskaffningsvärdet: 250000kr

Restvärde: 10% av Återanskaffningsvärdet: $250000 \cdot 0,1 = 25000$ kr

Ränta: $250000 - 25000 \cdot 0,6/4 \% = 5400$

Värdeminskning: 22500kr/år

Underhåll: 5% av investeringen: $250000 \cdot 5\% = 12500$

Arbete: 230kr/tim

Bilaga 2

Tillverkning av RME					
				PRIS RME , KR / l	8
				Densitet RME Kg/l	0,9
				Utbyte RME	97,00%
				Driftsdagar/ År	111,6
				Arbetsbehov / dag. Tim	2
				Behov rapsfrö. Kg:	676364
				Mängd rapsolja l	223200
				Olja l / kg frö	0,330
		Kvant		pris	kr
INTÄKTER					
3323	RME	kr/kg	97,00%	8,89	1 732 033
93601	Glycerol	kr/kg	17,10%	0,80	30 534
93602					0
93603					
SUMMA INTÄKTER					1 762 567
SÄRKOSTNADER					
Beräknat recept per 1000kg rapsolja (1111 l)					
4316	Rapsolja	kg	200 880,11	5,56	1 116 291
4336	Metanol	kg	27 118,81	3,50	94 916
94336	Natrium metylat	kg	4 017,60	10,00	40 176
5310	Reningsmedel	kg	40,2	21,00	844
5330	Transport	kr/l	223 200,00	0,20	44 640
4360	El	kWh	13 392,00	0,70	9 374
4370					
SUMMA SÄRKOSTNADER 1					1 306 241
0000	Biodiesel processor, värdeminskning	kr	1	162000	162 000
	Biodiesel processor, räntekostnad		1	47520	47 520
	Underhåll		1	36000	36 000
10000					
SUMMA SÄRKOSTNADER 2					1 551 761
0000		kr			
20000	Arbete	tim	223,20	230,00	51 336
SUMMA SÄRKOSTNADER 3					1 603 097
TÄCKNINGSBIDRAG					
30000	TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1				456 326
	TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 2				210 806
	TB 3 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 3				159 470
Uttvinning/ Produktion					
	Kvantitet rapsolja prod	l/år			223 200
	Kvantitet rapsolja prod	Kg/år	0,297		200 880
	Uttvinning RME	kg/år			216 504
	Uttvinning RME	l/år			240 560

RME framställning

Arbetskostnad 230 Kr/tim

Elpris 0,70 kr/kWh

Drifts dagar:

Kapacitet: 2000 l/dygn (Ageratec)

$223200/2000=111,6$ Dygn

Recept per 1000kg rapsolja

Metanol: 135kg

Natriumetylat: 20kg

Rengörningsmedel: 5kg

Summa ingående mängd: 1160kg

Vilket ger: 970kg/ton olja =97% (Ageratec)

Och biprodukt glycerol: 190kg/ton olja =17,1% (Ageratec)

Riktvärde utbyte enligt Ageratec: 97%

Priser Intäkter:

RME: X Kr/kg

Glycerol: 0,8 Kr/kg

Priser Kostnader:

Rapsolja: enligt föregående Rapspressnings kalkyl

El: 0,70kr / kWh

El. 55-65 kWh/l RME

Transport och arbetstid för att lasta och fylla.

Avskrivningsperiod: 10 År

Återanskaffningsvärdet: 1800 000kr

Restvärde: 10% av Återanskaffningsvärdet: $1800\ 000 \cdot 0,1 = 180\ 000$ kr

Ränta: $1800\ 000 + 180\ 000 \cdot 0,6 \cdot 4\% = 47520$ kr

Värdeminskning: 162000/år

Underhåll, reparationer och underhåll inklusive eget arbete: 2% av investeringen: $1800000 \cdot 2\% = 36\ 000$

Arbetstid 2 tim /dygn

Arbete: 230kr/tim